

TENTAMEN: Matematisk statistik för K (TMA072 och TMA073)

Fredagen den 28 maj 2010, kl 14:00-18:00

Lärare och jour: Aila Särkkä, telefon 772 3542

Hjälpmedel: Formelsamling, tabeller (även BETA, Physics Handbook, skoltabeller, t.ex. TEFYMA), valfri miniräknare.

- 1) Det finns 500 studenter, som läser matte och fysik på ett universitet. Av dessa studenter fick 82 femma i matte, 73 femma i fysik och 42 femma både i matte och i fysik.
 - a) Hitta sannolikheten att en student vald på måfå fick femma minst i ett av de två ämnena.
 - b) Hitta sannolikheten att en student vald på måfå fick femma i matte men inte i fysik.
 - c) Hitta sannolikheten att en student vald på måfå fick mindre än femma minst i ett av de två ämnena. (4p)
- 2) Man vill konstruera ett hypotestest.
 - a) Hur definierar man signifikansnivån av testet?
 - b) Hur definierar man teststyrkan?
 - c) Hurdana vill man att signifikansnivån och teststyrkan skulle vara och hur garanterar man att de blir sådana? (3p)
- 3) En kemist gjorde 8 oberoende mätningar av smältpunkten av volgram. Hon fick ett stickprovsmedelvärde 3410.14°C och en stickprovsstandardavvikelse 1.018°C .
 - a) Hitta ett 98% konfidensintervall för smältpunkten av volgram.
 - b) Vad betyder intervallet i a)?
 - c) Vilka antaganden har du gjort?
 - d) Om man gjorde 5 ytterligare mätningar, hur skulle detta påverka intervallet i a)? Förklara. (4p)
- 4) Vid tillverkning av konservburkar med fruktsallad har man konstaterat att vikten på burken kan beskrivas av en normalfördelning med standardavvikelsen 10g. I innehållsdeklarationen står det att burken innehåller 350g.
 - a) Vilken medelvikt skall man inrikta sig på om man vill att 90% av burkarna skall innehålla minst 340g?
 - b) Om man tar ut 10 burkar slumpmässigt ur tillverkningen, hur stor är sannolikheten att fler än tre burkar innehåller minst 340g? (6p)

- 5) Man jämför effektiviteten av två läkemedel, som är designade för att sänka kolesterolnivån. 75 slumpmässigt valda patienter fick läkemedel A och 100 slumpmässigt valda patienter läkemedel B. De som åt läkemedel A lyckades att sänka sina kolesterolvärden genomsnittligt med 40 med stickprovsstandardavvikelse 12, och de som åt läkemedel B med 42 med stickprovsstandardavvikelse 13. (Enheter är mg av kolesterol per dl av blodserum.)
- a) Baserad på data, kan man säga att den genomsnittliga sänkningen när man använder läkemedel B är större än när man använder läkemedel A? Använd signifikansnivån 0.05.
- b) Vilka antaganden har du gjort i a)? (4p)
- 6) Man vill jämföra den genomsnittliga emissionen av oxider av NO_x från dieseldrivna lastbilar. Man låter 10 bilar vara i gång i temperatur 40°F och i temperatur 80°F . Emissionerna i ppm var registrerade. Man ville veta om den genomsnittliga emissionen skiljer sig mellan de två temperaturerna. Man gjorde ett test genom att använda den nedanstående `Matlab` koden. De observerade emissionsvärdena i de två temperaturerna är i vektorer `diesel40` (40°F) och `diesel80` (80°F):

```
>> [h,p,ci,stats] = ttest(diesel40,diesel80,0.05,'both')
h =
    1
p =
    0.0239
ci =
    0.0060 0.0666
stats =
    tstat:  2.7130
    df:    9
    sd:    0.0423
```

- a) Vilket test har man genomfört och varför? Ge nollhypotesen och mothypotesen.
- b) Förklara (rad för rad) `Matlab` koden ovan.
- c) Hur har man beräknat p -värdet?
- d) Verkar den genomsnittliga emissionen skilja sig mellan de två temperaturerna? Om, ja, hur? (5p)

- 7) För att bli godkänd i en kurs behöver man skriva en tenta och göra en laboration. Läraren har poängsatt tentaskrivningen och laborationen och beräknat korrelationskoefficienten mellan poängtalerna.
- a) Vad kan man använda denna korrelationskoefficient för?
 - b) Vad kan man säga om de två poängtalerna om korrelationskoefficienten blir 0.78?
 - c) Säg att korrelationskoefficienten blir 0.32 i stället och läraren har också beräknat ett 95% konfidensintervall för korrelationskoefficienten. Konfidensintervallet blir 0.32 ± 0.43 . Vad kan man säga om de två poängtalerna nu?
 - d) Vilka antaganden måste man göra för att kunna beräkna korrelationskoefficienten ovan? (4p)

Lycka till!